

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 196 21 776 A1

⑯ Int. Cl. 6:
B 60 R 16/02
B 60 K 25/00

⑯ Aktenzeichen: 196 21 776.8
⑯ Anmeldetag: 30. 5. 96
⑯ Offenlegungstag: 12. 12. 96

DE 196 21 776 A1

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯
30.05.95 JP P 7-131823

⑯ Erfinder:
Ueda, Yoshiaki, Fuji, Shizuoka, JP

⑯ Anmelder:
Jatco Corp., Fuji, Shizuoka, JP

⑯ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Lastantriebssteuersystem für mit einem Mikrocomputer ausgerüstete Kraftfahrzeuge

⑯ Ein Lastantriebssteuersystem für Kraftfahrzeuge, die wenigstens eine Last wie etwa einen Elektromotor für einen Kühlerventilator enthalten, umfaßt einen Mikrocomputer, in dem ein Lastantriebsnotwendigkeits-Entscheidungsprogramm gespeichert ist, das anhand von erfaßten Fahrzeugbetriebszuständen entscheidet, ob die Last angetrieben werden soll oder nicht, und entweder einen Befehl für erforderlichen Lastantrieb oder einen Befehl für nicht erforderlichen Lastantrieb ausgibt. Ferner ist eine Lastantriebsschaltung vorgesehen, die als Antwort auf den Befehl für erforderlichen Lastantrieb einen Antriebstrom erzeugt, mit dem die Last angetrieben wird. Weiterhin ist eine Lastzwangsantriebs-Anforderungsschaltung vorgesehen, mit der die Last zwangsläufig angetrieben wird, wenn der Mikrocomputer die Ausgabe jeglichen Befehls einstellt, obwohl ein Zündschalter des Fahrzeugs geschlossen ist.

DE 196 21 776 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10.96 602 050/513

18/25

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der elektronischen Steuersysteme von Kraftfahrzeugen und insbesondere ein Lastantriebssteuersystem für mit einem Mikrocomputer ausgerüstete Kraftfahrzeuge, wobei im Mikrocomputer ein Lastantriebsnotwendigkeits-Entscheidungsprogramm gespeichert ist, das entscheidet, ob eine Last angetrieben werden soll oder nicht, insbesondere zum Schutz des Kraftfahrzeugmotors, damit er bei einer Anomalie des Mikrocomputers nicht außer Kontrolle gerät.

Mittlerweile sind die meisten Kraftfahrzeuge mit einem Mikrocomputer ausgerüstet, in dem ein Lastantriebsnotwendigkeits-Entscheidungsprogramm gespeichert ist, das entscheidet, ob eine Last angetrieben werden soll oder nicht. Eine Lastantriebssteuerung gemäß diesem Programm erfolgt gewöhnlich folgendermaßen: Wenn für einen erfaßten Betriebszustand des Kraftfahrzeugs festgestellt wird, daß das Antreiben der Last erforderlich ist, wird von einem Ausgangsanschluß einer CPU des Mikrocomputers eine Spannung mit hohem Pegel ausgegeben, um die Last an zutreiben. Wenn für den erfaßten Betriebszustand festgestellt wird, daß das Antreiben der Last nicht erforderlich ist, wird eine Spannung mit niedrigem Pegel ausgegeben, um das Anreiben der Last anzuhalten.

Bei dem obenbeschriebenen herkömmlichen Lastantriebssteuersystem bestehen jedoch Nachteile. Mit anderen Worten, wenn im Mikrocomputer eine Anomalie (Programmfehler, Speicherfehler, Löschung) auftritt, wird vom Ausgangsanschluß der CPU des Mikrocomputers weder eine Spannung mit hohem Pegel noch eine Spannung mit niedrigem Pegel ausgegeben, so daß am Ausgangsanschluß ein Zustand hoher Impedanz erzeugt wird. Daher wird die Last unvermeidlich so lange angehalten, bis in die CPU eine Eingabe wie etwa ein Rauschen oder dergleichen erfolgt, so daß die Last plötzlich und unerwartet angetrieben wird, wenn ein Rauschen eingegeben wird, welches bewirkt, daß die Lastantriebschaltung eingeschaltet wird. Hierdurch wird ein instabiler Zustand geschaffen, in dem es unsicher ist, ob die Last angetrieben wird oder nicht.

Deswegen wird als übliche Ausfallsicherheitsmaßnahme bei Auftreten einer Anomalie im Mikrocomputer das Antreiben der Last zwangsläufig angehalten, sobald eine Anomalie im Mikrocomputer erfaßt worden ist. Wenn jedoch die Last beispielsweise ein Elektromotor für einen Lüfter ist, der den Kühler eines Motors kühlt, wie aus der JP 2-112611-A bekannt ist, wird der Lüfter gleichzeitig mit dem Auftreten der Anomalie im Mikrocomputer unvermeidlich angehalten, so daß die Temperatur des Motorkühlmittels ansteigen kann, wenn das Kraftfahrzeug weiterfährt. Dies hat zur Folge, daß eine Überhitzung des Motors auftreten kann.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Lastantriebssteuersystem für mit einem Mikrocomputer ausgerüstete Kraftfahrzeuge zu schaffen, das die in herkömmlichen ähnlichen Lastantriebssteuersystemen angetroffenen Nachteile ohne andere Schwierigkeiten beseitigen kann.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Lastantriebssteuersystem für mit einem Mikrocomputer ausgerüstete Fahrzeuge zu schaffen, das den Antrieb einer Last selbst dann wirksam sicherstellen kann, wenn im Mikrocomputer eine Anomalie auftritt, so daß eine Ausfallsicherheit geschaffen wird.

Es ist eine nochmals weitere Aufgabe der vorliegen-

den Erfindung, ein Lastantriebssteuersystem für mit einem Mikrocomputer ausgerüstete Kraftfahrzeuge zu schaffen, das einen Motor wirksam vor einer Überhitzung schützen kann, wenn die Last ein Elektromotor für einen Lüfter ist, der einen Motorkühler kühlt.

Diese Aufgaben wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Lastantriebssteuersystem für mit einem Mikrocomputer ausgerüstete Kraftfahrzeuge, das die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale besitzt. Die abhängigen Ansprüche sind auf bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gerichtet.

Das erfindungsgemäße Lastantriebssteuersystem für mit einem Mikrocomputer ausgerüstete Kraftfahrzeuge, die eine Last "e" enthalten, umfaßt, wie in Fig. 1 gezeigt ist, eine Fahrzeugbetriebszustands-Erfassungseinrichtung "a", die einen Betriebszustand des Kraftfahrzeugs erfaßt. Der Mikrocomputer "c" des Kraftfahrzeugs speichert ein Lastantriebsnotwendigkeits-Entscheidungsprogramm "b", das anhand des erfaßten Fahrzeugbetriebszustands entscheidet, ob die Last "e" angetrieben werden soll oder nicht, und entweder einen Befehl für erforderlichen Lastantrieb oder einen Befehl für nicht erforderlichen Lastantrieb ausgibt. Ferner ist eine Lastantriebsschaltung "d" vorgesehen, die das Anreiben der Last in Abhängigkeit von diesen Befehlen steuert. Die Lastantriebsschaltung ist so beschaffen, daß sie als Antwort auf den Befehl für erforderlichen Lastantrieb einen Antriebsstrom erzeugt, mit dem die Last angetrieben wird. Außerdem ist eine Lastzwangsantrieb-Anforderungseinrichtung "g" vorgesehen, die die Last zwangsläufig antreibt, wenn der Mikrocomputer die Ausgabe jeglicher Befehle anhält, obwohl der Zündschalter "f" geschlossen ist.

In diesem Lastantriebssteuersystem wird während der Fahrt des Fahrzeugs bei laufendem Motor der Betriebszustand des Fahrzeugs oder des Motors durch die Fahrzeugbetriebszustands-Erfassungseinrichtung "a" erfaßt, woraufhin anhand des erfaßten Fahrzeugbetriebszustands entschieden wird, ob das Anreiben der Last notwendig ist oder nicht, um unter der Wirkung des im Mikrocomputer "c" gespeicherten Lastantriebsnotwendigkeits-Entscheidungsprogramms "b" entweder den Befehl für erforderlichen Lastantrieb oder den Befehl für nicht erforderlichen Lastantrieb auszugeben. Daher wird die Last "e" durch die Lastantriebsschaltung "d" als Antwort auf den Befehl für erforderlichen Lastantrieb angetrieben, indem die Lastantriebsschaltung "d" einen Antriebsstrom erzeugt, während die Last "e" als Antwort auf den Befehl für nicht erforderlichen Lastantrieb nicht angetrieben wird, indem die Lastantriebsschaltung "d" keinen Antriebsstrom erzeugt. Wenn der Mikrocomputer die Ausgabe jeglicher Befehle einstellt, obwohl der Zündschalter "f" geschlossen ist, wird die Last "e" unter der Wirkung der Lastzwangsantriebs-Anforderungseinrichtung "g" zwangsläufig angetrieben. Selbst wenn im Mikrocomputer eine Anomalie auftritt, bei der vom Mikrocomputer keine Befehle ausgegeben werden, obwohl das Fahrzeug fährt oder der Motor läuft, kann das Anreiben der Last "e" sichergestellt werden, so daß eine Ausfallsicherung für die Last "e" erzielt wird, wenn das Fahrzeug fährt oder der Motor läuft.

Das Lastantriebssteuersystem gemäß der vorliegenden Erfindung enthält vorzugsweise eine Lastzwangsantriebstop-Anforderungseinrichtung "h", die das zwangsläufige Anreiben der Last wenigstens während eines Zeitintervalls anhält, indem die Initialisierung ausgeführt wird, wenn der Mikrocomputer die Ausgabe jeglicher Befehle aufgrund seiner Initialisierung ein-

stellt. Befehle vom Mikrocomputer "c" können nämlich nicht nur dann nicht ausgegeben werden, wenn im Mikrocomputer eine Anomalie auftritt, sondern auch dann nicht, wenn der Mikrocomputer "c" initialisiert wird. Wenn die Last "e" stets zwangsläufig angetrieben wird, sofern vom Mikrocomputer keinerlei Befehle ausgegeben werden, obwohl der Zündschalter "f" geschlossen ist, wird die Last "e" auch dann angetrieben, wenn der Mikrocomputer initialisiert wird, so daß die Last "e" unnötig beansprucht wird. In dem erfundungsgemäßen Lastantriebssteuersystem, die die Lastzwangsantriebsstop-Anforderungseinrichtung "h" enthält, wird dann, wenn der Mikrocomputer keinerlei Befehle ausgibt, weil er momentan initialisiert wird, wenigstens während der Periode bis zum Abschluß der Initialisierung verhindert, daß die Last zwangsläufig angetrieben wird. Daher wird die Last "e" nicht unnötig beansprucht, so daß die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer der Last "e" verbessert werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden deutlich beim Lesen der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform, die auf die beigefügten Zeichnungen Bezug nimmt; es zeigen:

Fig. 1 das bereits erwähnte Blockschaltbild des erfundungsgemäßen Lastantriebssteuersystems für mit einem Mikrocomputer ausgerüstete Fahrzeuge;

Fig. 2 eine schematische, perspektivische Ansicht eines Fahrzeugmotorsystems, das ein Lastantriebssteuersystem gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält;

Fig. 3 ein Schaltbild des Lastantriebssteuersystems von Fig. 2;

Fig. 4 ein Flußdiagramm, das die von einer CPU im Lastantriebssteuersystem von Fig. 2 ausgeführte Lastantriebssteuerung veranschaulicht;

Fig. 5 ein Flußdiagramm eines Hintergrundjobs, der einen Teil der Lastantriebssteuerung von Fig. 4 bildet;

Fig. 6 ein Zeitablaufdiagramm, das die Operation des Lastantriebssteuersystems der Fig. 2 und 3 in dem Fall veranschaulicht, in dem ein Zündschalter während der Fahrt des mit dem erfundungsgemäßen Lastantriebssteuersystem ausgerüsteten Fahrzeugs unmittelbar nach dem Öffnen wieder geschlossen wird; und

Fig. 7 ein Zeitablaufdiagramm, das die Operation des Lastantriebssteuersystems der Fig. 2 und 3 in dem Fall veranschaulicht, in dem während der Fahrt des mit dem erfundungsgemäßen Lastantriebssteuersystem ausgerüsteten Fahrzeugs im Mikrocomputer eine Anomalie auftritt.

In Fig. 2 ist eine bevorzugte Ausführungsform eines Lastantriebssteuersystems gemäß der vorliegenden Erfindung für ein mit einem Mikrocomputer ausgerüstetes Fahrzeug gezeigt, wobei das System mit dem Bezugssymbol S bezeichnet ist. Das Fahrzeug gemäß dieser Ausführungsform ist ein Kraftfahrzeug, das einen Verbrennungsmotor 1 enthält. Der Motor 1 weist eine (nicht gezeigte) Motorkühlmittelleitung auf, durch die das (nicht gezeigte) Motorkühlmittel (KM) strömt. Die Motorkühlmittelleitung ist mit einem Kühler 2 verbunden, durch den das Motorkühlmittel strömt, um gekühlt zu werden. Der Motor 1 und der Kühler 2 befinden sich in einem Motorraum (MR) des Fahrzeugs.

An der Rückseite des Kühlers 2 sind ein erster, ein zweiter und ein dritter Lüfter 3, 4 bzw. 5 angeordnet, die bewirken, daß Luft durch die durch den Kühler 2 verlaufenden Luftkanäle strömt. Der erste, der zweite und der dritte Lüfter 3, 4 bzw. 5 können von einem ersten, einem zweiten bzw. einem dritten Elektromotor 6, 7, 8 (die

jeweils der Last "e" in Fig. 1 entsprechen) angetrieben werden. Ein Spülungslüfter 9 ist in der Nähe des Kühlers 2 angeordnet und wird von einem Elektromotor 10 (der der Last "e" in Fig. 1 entspricht) angetrieben.

Ein Motorkühlmitteltemperatur-Sensor 11 (der der Fahrzeugbetriebszustand-Erfassungseinrichtung "a" in Fig. 1 entspricht) ist in der Weise angeordnet, daß er in die Motorkühlmittelleitung des Motors ragt, um die Temperatur (Motorkühlmitteltemperatur) des Motor-Kühlmittels in der Motorkühlmittelleitung zu erfassen. Ein Motorraumtemperatur-Sensor 12 (der der Fahrzeugbetriebszustand-Erfassungseinrichtung "a" in Fig. 1 entspricht) ist in der Nähe des Motors 1 angeordnet, um eine Temperatur (Motorraumtemperatur) im (nicht bezeichneten) Motorraum, in dem der Motor 1 angeordnet ist, zu erfassen.

Das Lastantriebssteuersystem S enthält eine Motorsteuereinheit 15, mit der die Motoren 6, 7, 8 und 10 sowie die Sensoren 11 und 12 elektrisch verbunden sind. Eine

Batterie 14 ist über einen Zündschalter 13 mit der Motorsteuereinheit 15 verbunden. Die Motorsteuereinheit 13 bildet einen Teil der Lastantriebssteuerschaltung C, die in Fig. 3 gezeigt ist. Die Lastantriebssteuerschaltung C enthält einen ersten, einen zweiten, einen dritten und einen vierten Relaisschalter 16, 17, 18 bzw. 19, die mit den Motoren 6, 7, 8 bzw. 10 elektrisch verbunden sind.

Der erste, der zweite, der dritte und der vierte Relaisschalter 16, 17, 18 bzw. 19 sind mit einer Zentraleinheit (CPU) oder einem Mikrocomputer 20 (der dem Mikrocomputer c in Fig. 1 entspricht) elektrisch verbunden.

Die CPU 20 ist mit einem A/D-Umsetzer (Analog/Digital-Umsetzer) 21 und mit einer Leistungsschaltung 22 verbunden. Der A/D-Umsetzer 21 ist mit den Sensoren 11 und 12 elektrisch verbunden. Die Leistungsschaltung 22 ist mit der Batterie 14 über den Zündschalter 13

elektrisch verbunden.

Zwischen den Relaisschalter 16 und die CPU 20 ist ein erster Transistor 23 geschaltet. Zwischen den Relaisschalter 17 und die CPU 20 ist ein zweiter Transistor 24 geschaltet. Zwischen den Relaisschalter 18 und die CPU 20 ist ein dritter Transistor 25 geschaltet. Zwischen den Relaisschalter 19 und die CPU 20 ist ein vierter Transistor 26 geschaltet. Mit einer Leitung zwischen dem Transistor 23 und der CPU 20 ist ein erster Endwiderstand 27 elektrisch verbunden. Mit einer Leitung zwischen dem Transistor 24 und der CPU 20 ist ein zweiter Endwiderstand 28 elektrisch verbunden. Mit einer Leitung zwischen dem Transistor 25 und der CPU 20 ist ein dritter Endwiderstand 29 elektrisch verbunden. Mit einer Leitung zwischen dem Transistor 26 und der CPU 20 ist ein vierter Endwiderstand 30 elektrisch verbunden.

Mit einer Leitung zwischen dem Transistor 23 und der Leitung, an die der Endwiderstand 27 angeschlossen ist, ist ein erster Komparator 31 elektrisch verbunden. Mit einer Leitung zwischen dem Transistor 24 und der Leitung, an die der Endwiderstand 28 angeschlossen ist, ist ein zweiter Komparator 31 elektrisch verbunden. Mit einer Leitung zwischen dem Transistor 25 und der Leitung, an die der Endwiderstand 29 angeschlossen ist, ist ein dritter Komparator 33 elektrisch verbunden. Mit einer Leitung zwischen dem Transistor 26 und der Leitung, an die der Endwiderstand 30 angeschlossen ist, ist ein vierter Komparator 34 elektrisch verbunden. Mit jedem Komparator 31, 32, 33 und 34 ist eine Zeitgeber-Schaltung 35 elektrisch verbunden. Eine Lastantriebs-Schaltung für den ersten Motor 7 für den ersten Lüfter 3 enthält den ersten Transistor 23, der so beschaffen ist,

dass der Basisstrom des Transistors 23 anhand einer Spannung mit hohem Pegel (4,5 V oder höher) oder mit einer Spannung mit niedrigem Pegel (0,5 V oder niedriger), die an den Transistor 23 von der CPU 20 angelegt wird, gesteuert wird. Diese Spannung ist ein Ausgangssignal (Entscheidungsbefehlausgangssignal) der CPU 20. Die Spannung mit hohem Pegel bewirkt, dass der Basisstrom in den Transistor 23 fließt, um die Last anzu treiben, weshalb sie "Befehl für erforderlichen Lastantrieb" genannt wird, während die Spannung mit niedrigem Pegel verhindert, dass der Basisstrom in den Transistor 23 fließt, so dass die Last nicht angetrieben wird, weshalb diese Spannung mit niedrigem Pegel "Befehl für nicht erforderlichen Lastantrieb" genannt wird. Diese Lastantriebsschaltung für den ersten Motor 6 enthält ferner den ersten Relaischalter 16, der geschlossen wird, wenn der Basisstrom in den ersten Transistor 23 fließt. Ähnlich enthält eine Lastantriebsschaltung für den zweiten Motor 7 für den zweiten Lüfter 4 den zweiten Transistor 24 und den zweiten Relaischalter 17, die in der gleichen Weise wie die Lastantriebsschaltung für den ersten Motor 6 arbeitet. Eine Lastantriebsschaltung für den dritten Motor 8 für den dritten Lüfter 5 enthält den dritten Transistor 25 und den dritten Relaischalter 18 und arbeitet in der gleichen Weise wie die Lastantriebsschaltung für den ersten Motor 6. Eine Lastantriebsschaltung für den Motor 10 für den Spülungslüfter 9 enthält den vierten Transistor 26 und den vierten Relaischalter 19 und arbeitet in der gleichen Weise wie die Lastantriebsschaltung für den ersten Motor 6. Jede Lastantriebsschaltung entspricht der Lastantriebsschaltung d in Fig. 1.

Eine Lastzwangsantriebs-Anforderungsschaltung für den ersten Motor 6 für den ersten Lüfter 3 ist mit der Basisseite des ersten Transistors 23 elektrisch verbunden und enthält den ersten Endwiderstand 27, der einen Basisstrom zwangsläufig dazu veranlaßt, in den Transistor 23 zu fließen, obwohl ein Antriebsanschluß 20c der CPU in einem Zustand mit hoher Impedanz ist. Eine Antriebsspannung Vcc (5 V) wird einem Anschluß des ersten Endwiderstands 27 aufgeprägt, wenn der Zündschalter 13 geschlossen wird. Ähnlich ist eine Lastzwangsantriebs-Anforderungsschaltung für den zweiten Motor 7 für den zweiten Lüfter 3 mit der Basisseite des zweiten Transistors 24 elektrisch verbunden und enthält den zweiten Endwiderstand 28, der ähnlich wie der erste Endwiderstand 27 arbeitet. Eine Lastzwangsantriebs-Anforderungsschaltung für den dritten Motor 8 für den dritten Lüfter 3 ist mit der Basisseite des dritten Transistors 25 elektrisch verbunden und enthält den dritten Endwiderstand 29, der ähnlich wie der erste Endwiderstand 27 arbeitet. Eine Lastzwangsantriebs-Anforderungsschaltung für den Motor 10 für den Spülungslüfter 9 ist mit der Basisseite des vierten Transistors 26 elektrisch verbunden und enthält den vierten Endwiderstand 30, der ähnlich wie der erste Endwiderstand 27 arbeitet. Jede der Lastzwangsantriebs-Anforderungsschaltungen entspricht der Lastzwangsantriebs-Anforderungseinrichtung g in Fig. 1.

Eine Lastzwangsantriebsstop-Anforderungsschaltung für den ersten Motor 3 für den ersten Lüfter 6 enthält den ersten Komparator 31, der zwei Eingangsanschlüsse und einen Ausgangsanschluß besitzt. Einer der Eingangsanschlüsse ist mit der Zeitgeberschaltung 35 elektrisch verbunden, deren Spannung mit einer Zeitkonstante ansteigt, die durch einen Widerstand und einen Kondensator festgelegt ist. Dem anderen Eingangsanschluß wird eine im voraus festgelegte Spannung

VREF aufgeprägt. Der Ausgangsanschluß des ersten Komparators 31 ist mit der Basisseite des ersten Transistors 23 verbunden. Ähnlich enthält eine Lastzwangsantriebsstop-Anforderungsschaltung für den zweiten Motor 7 für den zweiten Lüfter 4 den zweiten Komparator 32, der ähnlich wie der erste Komparator 31 beschaffen ist. Eine Lastzwangsantriebsstop-Anforderungsschaltung für den dritten Motor 8 für den dritten Lüfter 5 enthält den dritten Komparator 33, der ähnlich wie der erste Komparator 31 beschaffen ist. Eine Lastzwangsantriebsstop-Anforderungseinrichtung für den Motor 10 für den Spülungslüfter 9 enthält den vierten Komparator 34, der ähnlich wie der erste Komparator 31 beschaffen ist. Jede der Lastzwangsantriebsstop-Anforderungsschaltungen entspricht der Lastzwangsantriebsstop-Anforderungseinrichtung h in Fig. 1.

In der CPU 20 ist ein Lastantriebsnotwendigkeits-Entscheidungsprogramm gespeichert, das anhand der Antriebszustände der Motoren 6, 7, 8 und 10 entscheidet, ob ein Antrieben der jeweiligen Motoren 6, 7, 8 bzw. 10 notwendig ist. Die CPU 20 besitzt Eingangsanschlüsse 20a und 20b, die mit dem A/D-Umsetzer 21 verbunden sind, so daß ein Signal vom Sensor 11, 12 über den Eingangsanschluß 20a, 20b in die CPU 20 eingegeben wird, nachdem es mittels des A/D-Umsetzers umgesetzt worden ist. Weiterhin besitzt die CPU 20 den Antriebsanschluß 20c sowie Antriebsanschlüsse 20d, 20e, 20f, über die die Spannung mit hohem Pegel oder die Spannung mit niedrigem Pegel als Entscheidungsbefehlausgangssignale ausgegeben werden. Die CPU 20 besitzt ferner einen Programmablaufsignal-Ausgangsanschluß 20g, über den ein Programmablaufsignal P-RUN an die Leistungsschaltung 22 ausgegeben wird. Das Programmablaufsignal P-RUN wird während des Normalbetriebs der CPU 20 in einem vorgegebenen Zyklus oder in vorgegebenen Zeitintervallen invertiert. Die Leistungsschaltung 22 ist so beschaffen, daß sie ein Rücksetzsignal ausgibt, um das Programm in der CPU 20 zurückzusetzen, wenn entschieden worden ist, daß in der CPU 20 ein Programmfehler aufgetreten ist. Diese Entscheidung wird als Antwort auf eine Beendigung der Invertierung des Programmablaufsignals P-RUN getroffen. Die CPU 20 besitzt einen Rücksetzsignal-Eingangsanschluß 20h, der mit der Leistungsschaltung 22 verbunden ist. Das Rücksetzsignal wird über den Rücksetzsignal-Eingangsanschluß 20h in die CPU 20 eingegeben.

Der A/D-Umsetzer 21 arbeitet in der Weise, daß er ein analoges Signal vom Motorkühlmitteltemperatur-Sensor 11 und vom Motorraumtemperatur-Sensor 12 in ein digitales Signal umsetzt, das für die von der CPU 20 ausgeführten Operationen verwendet wird.

Die Leistungsschaltung 22 erzeugt aus einer Zündspannung VIGN (12 V), das von der Batterie 14 zugeführt wird, wenn der Zündschalter 13 geschlossen ist, eine Antriebsspannung Vcc (5 V). Die Leistungsschaltung 22 enthält eine Fehlererfassungsschaltung (nicht bezeichnet), die so beschaffen ist, daß sie anhand der Überwachung des Programmablaufsignals P-RUN entscheidet, ob ein Programmfehler aufgetreten ist, und als Antwort auf eine Entscheidung, daß in der CPU 20 eine Anomalie (wie etwa ein Programmfehler) aufgetreten ist, das Rücksetzsignal ausgibt.

Nun wird die Funktionsweise des Lastantriebssteuerungssystems mit Bezug auf die Fig. 4 und 5 erläutert.

Lastantriebssteuerung

Zunächst wird mit Bezug auf das Flußdiagramm von Fig. 4 eine Lastantriebssteuerung beschrieben, die von der CPU 20 des Lastantriebssteuersystems S ausgeführt wird.

Im Schritt S40 wird nach dem Einschalten des Zündschalters 13 das Rücksetzsignal mit hohem Pegel (H-Pegel) bei einem Anstieg der Antriebsspannung Vcc ausgegeben.

Gleichzeitig wird für eine vorgegebene Zeitdauer eine Initialisierungsverarbeitung ausgeführt.

Im Schritt S41 wird geprüft, ob ein gespeichertes Programm normal arbeitet oder nicht. Falls es normal arbeitet, geht der Ablauf weiter zu einem Schritt S42, in dem die jeweiligen Motoren 6, 7, 8 bzw. 10 für die Lüfter während einer Zeitperiode, die im Zeitpunkt des Anstiegs der Antriebsspannung Vcc beginnt und bei einem im voraus festgelegten Zeitpunkt endet, zwangsläufig angehalten werden.

Nach Verstreichen des im voraus festgelegten Zeitpunkts für die Beendigung des zwangsläufigen Anhaltens der jeweiligen Motoren 6, 7, 8 und 10 wird im Schritt S43 die Lastantriebssteuerung gemäß einem Hintergrundjob (BGJ), der im Flußdiagramm von Fig. 5 gezeigt ist, ausgeführt.

Wenn jedoch im Schritt S41 das im Speicher gespeicherte Programm nicht normal arbeitet, geht der Ablauf zum Schritt S44, in dem die Invertierung des Programmablaufsignals P-RUN beendet wird. Wenn die Invertierung des Programmablaufsignals P-RUN beendet wird, wird von der Leistungsschaltung 22, die das Programmablaufsignal P-RUN überwacht, an die CPU 20 das Rücksetzsignal oder ein Impuls mit niedrigem Pegel (L-Pegel) ausgegeben, um den Betrieb der CPU 20 anzuhalten.

Der Hintergrundjob im Schritt S43 wird gemäß dem Flußdiagramm von Fig. 5 ausgeführt. Der Hintergrundjob entspricht dem Lastantriebsnotwendigkeits-Entscheidungsprogramm b in Fig. 1.

Im Schritt S50 wird anhand des Signals vom Motorkühlmitteltemperatur-Sensor 11 die Motorkühlmitteltemperatur erfaßt. Im Schritt S51 wird entschieden, ob die Motorkühlmitteltemperatur niedriger als 180°C ist oder nicht. Im Schritt S52 wird entschieden, ob eine (nicht gezeigte) Klimaanlage eingeschaltet oder ausgeschaltet ist. Im Schritt S53 wird der erste Motor 6 für den ersten Lüfter 3 eingeschaltet, während der zweite Motor 7 für den zweiten Lüfter 4 0,5 Sekunden nach dem Beginn der Drehung des ersten Motors 6 eingeschaltet wird, wenn die Motorkühlmitteltemperatur nicht niedriger als 100°C ist oder wenn die Klimaanlage eingeschaltet ist, obwohl die Motorkühlmitteltemperatur niedriger als 100°C ist. Im Schritt S54 wird entschieden, ob die Motorkühlmitteltemperatur höher als 95°C ist oder nicht. Im Schritt S55 werden der erste Motor 6 für den ersten Lüfter 3 und der zweite Motor 7 für den zweiten Lüfter 4 gleichzeitig ausgeschaltet, wenn die Motorkühlmitteltemperatur nicht höher als 95°C ist. Im Schritt S56 wird entschieden, ob die Motorkühlmitteltemperatur gleich oder höher als 108°C ist oder nicht. Im Schritt S57 wird der dritte Motor 8 für den dritten Lüfter 5 eingeschaltet, wenn die Motorkühlmitteltemperatur nicht niedriger als 108°C ist. Im Schritt S58 wird entschieden, ob die Motorkühlmitteltemperatur höher als 103°C ist oder nicht. Im Schritt S59 wird der dritte Motor 8 für den dritten Lüfter 5 ausgeschaltet, wenn die Motorkühlmitteltemperatur nicht höher als 103°C ist.

Im Schritt S60 wird die Motorraumtemperatur anhand des Signals vom Motorraumtemperatur-Sensor 12 erfaßt. Im Schritt S61 wird entschieden, ob die Motorraumtemperatur höher als 70°C ist oder nicht. Im Schritt S62 wird der Motor 10 für den Spülungslüfter 9 eingeschaltet, wenn die Motorraumtemperatur nicht niedriger als 70°C ist. Im Schritt S63 wird entschieden, ob die Motorraumtemperatur höher als 60°C ist oder nicht. Im Schritt S64 wird der Motor 10 für den Spülungslüfter 9 ausgeschaltet, wenn die Motorraumtemperatur nicht höher als 60°C ist.

Die Steuerung für den obigen Hintergrundjob kann folgendermaßen zusammengefaßt werden:

(1) Bezüglich Antriebsbedingung, unter der der erste, der zweite und der dritte Motor 6, 7 bzw. 8 angetrieben werden, gilt:

Der erste Motor 6 für den ersten Lüfter 3 wird angetrieben, wenn die Motorkühlmitteltemperatur nicht niedriger als 100°C ist oder wenn die Klimaanlage läuft, und wird angehalten, wenn die Motorkühlmitteltemperatur nicht höher als 95°C ist oder wenn der Betrieb der Klimaanlage angehalten wird.

Der zweite Motor 7 für den zweiten Lüfter 4 wird 0,5 Sekunden nach dem Einschalten des ersten Motors 6 für den ersten Lüfter 3 eingeschaltet und gleichzeitig mit dem ersten Motor 6 angehalten.

Der Grund hierfür besteht darin, daß bei gleichzeitigem Einschalten des ersten und des zweiten Motors 6 bzw. 7 der Strom stark ansteige, wodurch sich die Batteriespannung verändern würde.

Der dritte Motor 8 für den dritten Lüfter 5 wird eingeschaltet, falls die Motorkühlmitteltemperatur nicht niedriger als 108°C ist, und angehalten, sofern die Motorkühlmitteltemperatur nicht höher als 103°C ist.

(2) Bezüglich der Antriebsbedingung für den Motor 10 für den Spülungslüfter 9 gilt:

Der Motor 10 für den Spülungslüfter 9 wird angetrieben, sofern die Motorraumtemperatur nicht niedriger als 70°C ist, und angehalten, sofern die Motorraumtemperatur nicht höher als 60°C ist, sofern der Zündschalter 13 geschlossen ist.

Nach dem Öffnen des Zündschalters 13 dreht sich der Motor 10 entweder für 360 Sekunden oder so lange weiter, bis die Motorraumtemperatur nicht mehr höher als 75°C ist, falls die Motorraumtemperatur innerhalb einer Zeitperiode von 600 Sekunden ab dem Zeitpunkt, in dem der Zündschalter 13 geöffnet worden ist, einen Wert von nicht weniger als 85°C angenommen hat. In diesem Zeitpunkt wird an den Motor 10 von einer (nicht gezeigten) Leistungsversorgungsschaltung Leistung geliefert, wobei die Leistungszufuhr in einer zeitlichen Beziehung zum Anhalten des Motors 10 für den Spülungslüfter 9 automatisch beendet wird.

55 Steuerung, die ausgeführt wird, wenn der Motorzündschalter 13 geschlossen wird

Nun wird mit Bezug auf Fig. 6 die Funktion des Lastantriebssteuersystems gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben, wenn der Zündschalter 13 in dem mit dem Lastantriebssteuersystem gemäß der Erfindung ausgerüsteten Fahrzeug während des Fahrt des Fahrzeugs geöffnet und sofort danach wieder geschlossen wird.

Wenn der Zündschalter 13 geschlossen wird, steigt die Zündspannung VIGN auf 12 V an, so daß von der Leistungsschaltung 22 die Antriebsspannung Vcc (5 V) erzeugt wird. Wenn die Antriebsspannung Vcc auf einen

Pegel 5 V stabilisiert ist, wird das Zurücksetzen der CPU 20 beendet, so daß sie ihren Ausgang vom niedrigen L-Pegel zum hohen H-Pegel ändert. Nach einer Zeit t_1 , die in dem Zeitpunkt beginnt, in dem der Zündschalter 13 geschlossen worden ist, wird das Programm in der CPU 20 initialisiert, wobei die Initialisierung während einer Zeit t_2 erfolgt. Nach Abschluß der Initialisierung tritt die Operation in eine Antriebsentscheidungssteuerung ein.

Während dieser Antriebsentscheidungssteuerung steigt in jeder Lastantriebsschaltung eine Spannung am Eingangsanschluß jedes Komparators 31, 32, 33 bzw. 34, an den die Zeitgeberschaltung 35 angeschlossen ist, ab dem Beginn des Anstiegs der Antriebsspannung V_{cc} allmählich an.

Bis die Eingangsanschlußspannung die im voraus festgelegte Spannung V_{REF} erreicht hat, wird der Ausgangsanschluß jedes Komparators 31, 32, 33 bzw. 34 aktiviert (es wird ein niedriger Widerstand erzeugt), so daß die Spannung an der Basis des Transistors 23, 24, 25 bzw. 26, die mit dem obigen Ausgangsanschluß des Komparators verbunden ist, auf einen Pegel von annähernd Null (0 V bis 0,8 V) gedrückt wird. Folglich wird jeder Relaischalter 16, 17, 18 und 19 im geschlossenen Zustand gehalten, so daß jeder Motor 6, 7, 8 bzw. 10 zwangsläufig angehalten wird und folglich keiner der Lüfter 3, 4, 5 bzw. 9 angetrieben wird.

Wenn die Spannung am Eingangsanschluß jedes Komparators, der mit der Zeitgeberschaltung 35 verbunden ist, die im voraus festgelegte Spannung V_{REF} erreicht hat, wird der Ausgangsanschluß jedes Komparators 31, 32, 33 bzw. 34 deaktiviert (es wird ein hoher Widerstand erzeugt), wodurch ein Zustand geschaffen wird, in dem jedem mit diesem Ausgangsanschluß verbundenen Transistor 23, 24, 25 bzw. 26 die Basisspannung (5 V) aufgeprägt wird. Folglich wird der Relaischalter, für den in der Antriebsentscheidungssteuerung entschieden worden ist, daß er den Antriebszustand erfüllt, geschlossen, so daß er den entsprechenden Motor 6, 7, 8 bzw. 10 antreibt. Es ist festzustellen, daß das Zeitallaufdiagramm von Fig. 6 einen Zustand zeigt, in dem der Neustart des Motors in einem Hochtemperaturzustand, der durch das Fahren des Fahrzeugs bedingt ist, erfolgt, so daß sich der Lüfter nach Verstreichen der im voraus eingestellten Zeit t_4 des Komparators sofort dreht.

Hierbei werden die Antriebsanschlüsse 20c, 20d, 20e und 20f während einer Zeitperiode ($t_1 + t_2$) in einem Zustand hoher Impedanz (Zustand mit hohem Widerstand) gehalten. Wenn die Steuerung in die Antriebsentscheidungssteuerung eintritt, treten die Antriebsanschlüsse während einer Zeitperiode (t_3) in einen Zustand mit hoher Spannung (4,5 V oder höher) oder in einen Zustand mit niedriger Spannung (0,5 V oder niedriger) ein. In jedem Zustand wird jedoch die Basisspannung in jedem Transistor 23, 24, 25 und 26 während der Zeit t_4 auf einen Wert von 0 V bis 0,8 V gehalten, um jeden Komparator 31, 32, 33 und 34 zu deaktivieren, so daß der Lastantrieb zwangsläufig angehalten wird.

Steuerung, die ausgeführt wird, wenn der Mikrocomputer anomal arbeitet

Nun wird mit Bezug auf Fig. 7 der Fall beschrieben, in dem der Mikrocomputer mit der CPU 20 in dem mit dem erfindungsgemäßen Lastantriebssteuersystem ausgerüsteten Fahrzeug von Normalzustand zum anomalen Zustand wechselt.

Während des Normalbetriebs des Mikrocomputers 20 wird die Steuerung des Antriebens oder Anhaltens jedes Motors 6, 7, 8, 10 anhand des hohen oder niedrigen Spannungspegels der Antriebsanschlüsse 20c, 20d, 20e und 20f erzielt. Mit anderen Worten, der Endwiderstand und der Komparator dienen als hohe Widerstände der Lastantriebsschaltung, so daß es möglich ist, die Funktionsweise des Mikrocomputers im Normalbetrieb unter Verwendung einer Schaltung ohne diese Schaltungsteile anstelle der tatsächlichen Schaltung zu untersuchen.

Folglich fließt der Basisstrom in jedem Transistor 23, 24, 25 und 26, wenn der Antriebsanschluß 20c, 20d, 20e bzw. 20f im Zustand mit hohem Spannungspegel ist, während der Basisstrom beendet wird, wenn der Antriebsanschluß sich im Zustand mit niedrigem Spannungspegel befindet. Somit kann der Antrieb der Motoren anhand der gesteuerten Antriebsentscheidung gesteuert werden.

Wenn jedoch im Mikrocomputer 20 eine Anomalie auftritt, beispielsweise aufgrund eines Programmfehlers, werden die Antriebsanschlüsse 20c, 20d, 20e und 20f in den Zustand mit hoher Impedanz versetzt. Mit anderen Worten, ein Widerstand am Antriebsanschluß und der Komparator dienen als sehr hohe Widerstände, so daß es möglich ist, den Betrieb bei Auftreten der Anomalie im Mikrocomputer unter Verwendung einer Schaltung, die anstelle der tatsächlichen Schaltung nur Endwiderstände besitzt, zu untersuchen.

Wenn daher der Antriebsanschluß sich im Zustand mit hoher Impedanz befindet, wird jedem Transistor 23, 24, 25 und 26 die Antriebsspannung V_{cc} aufgeprägt, so daß jeder Motor 6, 7, 8, 10 zwangsläufig angetrieben wird.

Nun werden die vorteilhaften Wirkungen des erfindungsgemäßen Lastantriebssteuersystems beschrieben.

(a) Kraft der Verwendung des Endwiderstands 27, 28, 29 und 30 als Lastzwangsantriebs-Anforderungsschaltung, der mit der Lastantriebsschaltung verbunden ist, kann die Last wie etwa der Lüftermotor zwangsläufig angetrieben werden, wenn der Entscheidungsbefehl von der CPU 20 nicht ausgegeben wird, obwohl der Zündschalter 13 geschlossen ist. Dadurch wird eine Ausfallsicherheit geschaffen, indem sichergestellt wird, daß die Last selbst bei Auftreten einer Anomalie im Mikrocomputer angetrieben wird.

(b) Kraft der Verwendung des Komparators als Lastzwangsantriebsstop-Anforderungsschaltung, der mit der Lastantriebsschaltung verbunden ist, kann der zwangsläufige Lastantrieb wenigstens während der Zeitperiode, in der die Initialisierung des Mikrocomputers abgeschlossen wird, angehalten werden. Dadurch wird eine unnötige Beanspruchung der Last verhindert, so daß deren Zuverlässigkeit und Lebensdauer verbessert werden.

(c) Die Lastantriebsschaltung enthält die Transistoren 23, 24, 25 und 26, deren Basisstrom in Übereinstimmung mit den hohen und niedrigen Spannungspegeln gesteuert wird, die dem Befehl für erforderlichen Lastantrieb bzw. den Befehl für nicht erforderlichen Lastantrieb des Mikrocomputers entsprechen, und die Relaischalter 16, 17, 18 und 19, die geschlossen werden, wenn im entsprechenden Transistor der Basisstrom fließt. Die Lastzwangsantriebs-Anforderungsschaltung enthält den Endwiderstand 27, 28, 29 bzw. 30, der mit der Basisseite

des Transistors verbunden ist, um zu bewirken, daß der Basisstrom in den Transistor selbst dann fließt, wenn sich der Ausgangsanschluß 20c, 20d, 20e bzw. 20f des Mikrocomputers im Zustand mit hoher Impedanz befindet. Weiterhin enthält die Lastzwangs-antriebsstop-Anforderungsschaltung den Komparator 31, 32, 33 bzw. 34, dessen erster Eingangsanschluß mit der Zeitgeberschaltung 35 verbunden ist, deren Spannung entsprechend einer Zeitkonstante ansteigt, die durch einen Widerstand und einen Kondensator festgelegt ist, an dessen zweiten Eingangsanschluß die im voraus festgelegte Spannung angelegt wird und dessen Ausgangsanschluß mit der Basisseite des Transistors 23, 24, 25 bzw. 26 verbunden ist. Kraft der obigen Anordnung wird bei Auftreten einer Anomalie des Mikrocomputers eine Ausfallsicherheit geschaffen, die die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer des Lastantriebssteuersystems verbessert.

(d) Da die Motoren 6, 7, 8 und 10 für die Lüfter 3, 4, 5 bzw. 9 für den Motorkühlmitteltübler 2 als Last verwendet werden, kann eine Ausfallsicherheit geschaffen werden, mit der eine Motorüberhitzung wirksam verhindert werden kann, selbst wenn im Mikrocomputer eine Anomalie auftritt, so daß die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer des Lüftermotors 6, 7, 8 bzw. 10 und des Relaischalters 16, 17, 18 bzw. 19 verbessert wird.

Obwohl mit Bezug auf die Zeichnungen eine besondere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben worden ist, ist der Umfang der vorliegenden Erfindung selbstverständlich nicht auf diese besondere Ausführungsform eingeschränkt, so daß Abwandlungen, Hinzufügungen und dergleichen an dieser besonderen Ausführungsform vorgenommen werden können, ohne vom Geist und vom Umfang der Erfindung abzuweichen.

Obwohl in der beschriebenen Ausführungsform für die Last der elektrische Lüftermotor für den Motorkühler als Beispiel verwendet worden ist, kann dieser elektrische Lüftermotor selbstverständlich durch andere Lasten ersetzt sein, die auch bei Auftreten einer Anomalie des Mikrocomputers angetrieben werden müssen, beispielsweise Motoren für Pumpen, die einen Teil einer Hydraulikeinheit eines Fahrzeugsteuersystems wie etwa einer Radaufhängung, einer Vierradlenkung, eines Vierradantriebs und eines Antiblockierbremssystems oder dergleichen bilden.

Obwohl die Lastzwangsantriebs-Anforderungsschaltung und die Lastzwangsantriebs stop-Anforderungsschaltung so dargestellt und beschrieben worden sind, daß sie einen Widerstand und einen Komparator enthalten, können diese Schaltungen selbstverständlich durch andere Schaltungen oder Einrichtungen ersetzt sein, in denen mittels Software und mittels der CPU die gleiche Funktion und der gleiche Zweck erzielt werden können.

Patentansprüche

1. Lastantriebssteuersystem für Kraftfahrzeuge, die eine Last (6, 7, 8, 10) enthalten, gekennzeichnet durch Einrichtungen (11, 12) zum Erfassen von Betriebszuständen des Fahrzeugs, einen Mikrocomputer (20), in dem ein Lastantriebsnotwendigkeits-Entscheidungsprogramm gespeichert ist, das anhand des erfaßten Fahrzeugbe-

triebszustands entscheidet, ob der Antrieb der Last (6, 7, 8, 10) notwendig ist oder nicht, und einen Befehl für erforderlichen Lastantrieb bzw. einen Befehl für nicht erforderlichen Lastantrieb ausgibt, eine Lastantriebschaltung (23, 16; 24, 17; 25, 18; 26, 19) zum Steuern des Antriebens der Last (6, 7, 8, 10) in Abhängigkeit vom Befehl für erforderlichen Lastantrieb bzw. vom Befehl für nicht erforderlichen Lastantrieb, die so beschaffen ist, daß sie als Antwort auf den Befehl für erforderlichen Lastantrieb einen Antriebsstrom erzeugt, unter dessen Wirkung die Last (6, 7, 8, 10) angetrieben wird, und eine Einrichtung (27, 28, 29, 30) zum zwangsläufigen Antreiben der Last (6, 7, 8, 10), wenn der Mikrocomputer (20) die Ausgabe jeglichen Befehls beendet, obwohl ein Zündschalter (13) des Fahrzeugs geschlossen ist.

2. Lastantriebssteuersystem nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (31, 32, 33, 34) zum Anhalten des zwangsläufigen Antriebens der Last wenigstens während einer Zeitsperiode (t2), in der eine Initialisierung des Mikrocomputers (20) abgeschlossen wird, wenn der Mikrocomputer (20) aufgrund seiner Initialisierung die Ausgabe jeglichen Befehls entstellt.

3. Lastantriebssteuersystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastantriebschaltung einen Transistor (23, 24, 25, 26), dessen Basisstrom durch einen hohen oder einen niedrigen Spannungspegel gesteuert wird, die dem Befehl für erforderlichen Lastantrieb bzw. dem Befehl für nicht erforderlichen Lastantrieb vom Mikrocomputer (20) entsprechen, sowie einen Relaischalter (16, 17, 18, 19) enthält, der geschlossen wird, wenn der Basisstrom im Transistor (23, 24, 25, 26) erzeugt wird, und die Lastzwangsantrieb-Anforderungseinrichtung einen Endwiderstand (27, 28, 29, 30) enthält, der an die Basisseite des Transistors (23, 24, 25, 26) angeschlossen ist und bewirkt, daß der Basisstrom in den Transistor (23, 24, 25, 26) fließt, selbst wenn ein Ausgangsanschluß des Mikrocomputers (20) im Zustand hoher Impedanz ist.

4. Lastantriebssteuersystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Anhalten des zwangsläufigen Lastantriebs einen Komparator (31, 32, 33, 34) enthält, wovon ein erster Eingangsanschluß mit einer Schaltung (35) verbunden ist, deren Spannung entsprechend einer Zeitkonstante ansteigt, die durch einen Widerstand und einen Kondensator festgelegt ist, wovon ein zweiter Eingangsanschluß mit einer im voraus festgelegten Spannung (VREF) verbunden ist und wovon ein Ausgangsanschluß mit der Basisseite des Transistors (23, 24, 25, 26) verbunden ist.

5. Lastantriebssteuersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Last einen Elektromotor (6, 7, 8, 10) für einen Lüfter (3, 4, 5, 9) für einen Kühler (2), der ein Motorkühlmittel kühlt, enthält.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

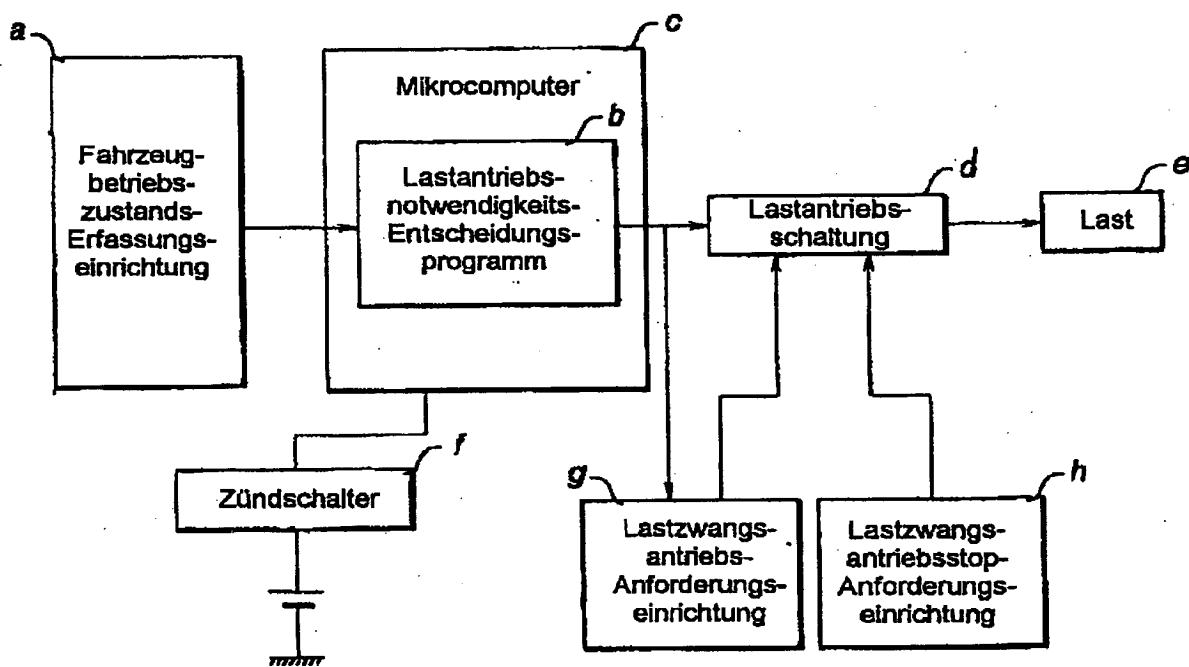


FIG.2

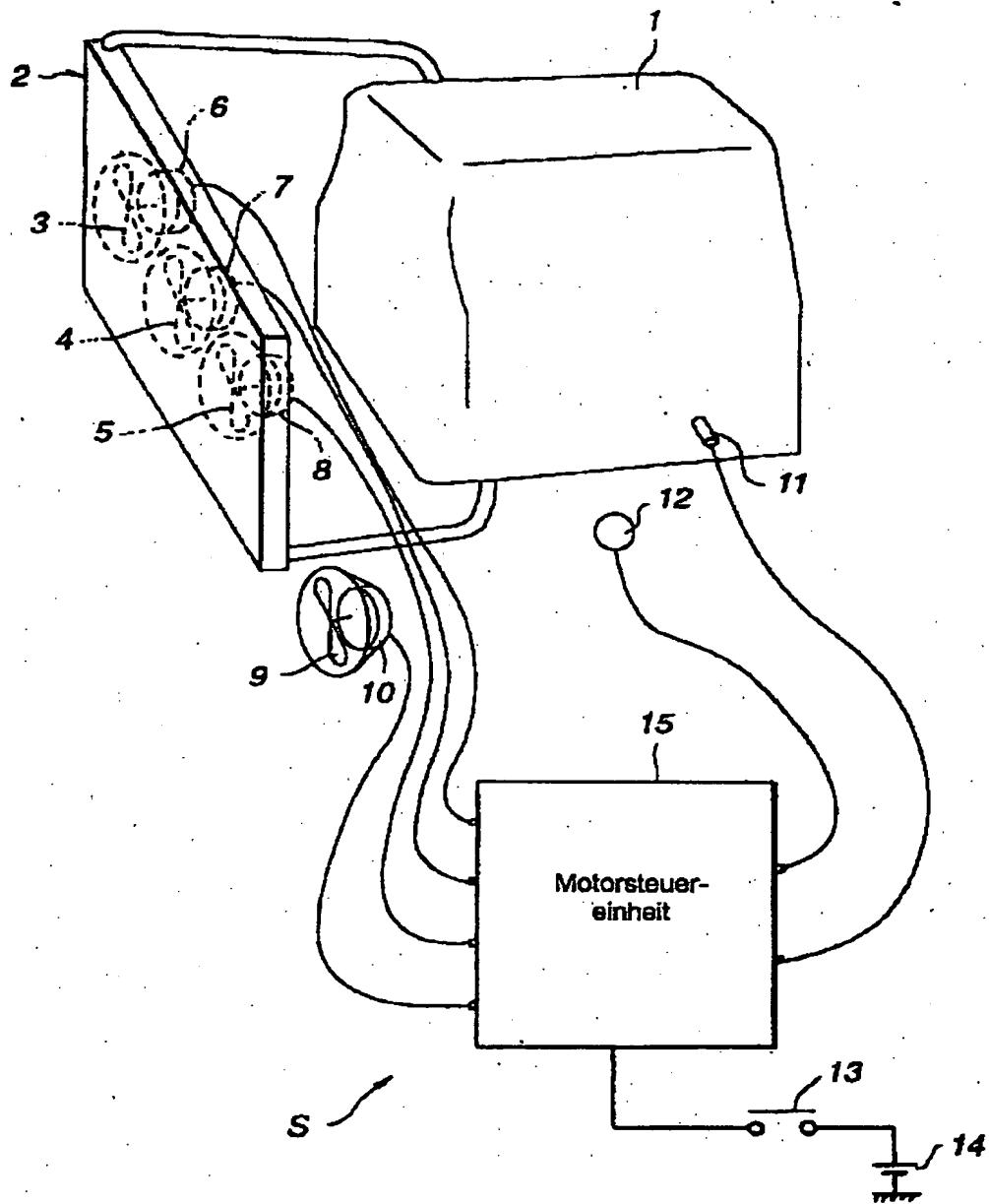


FIG.3

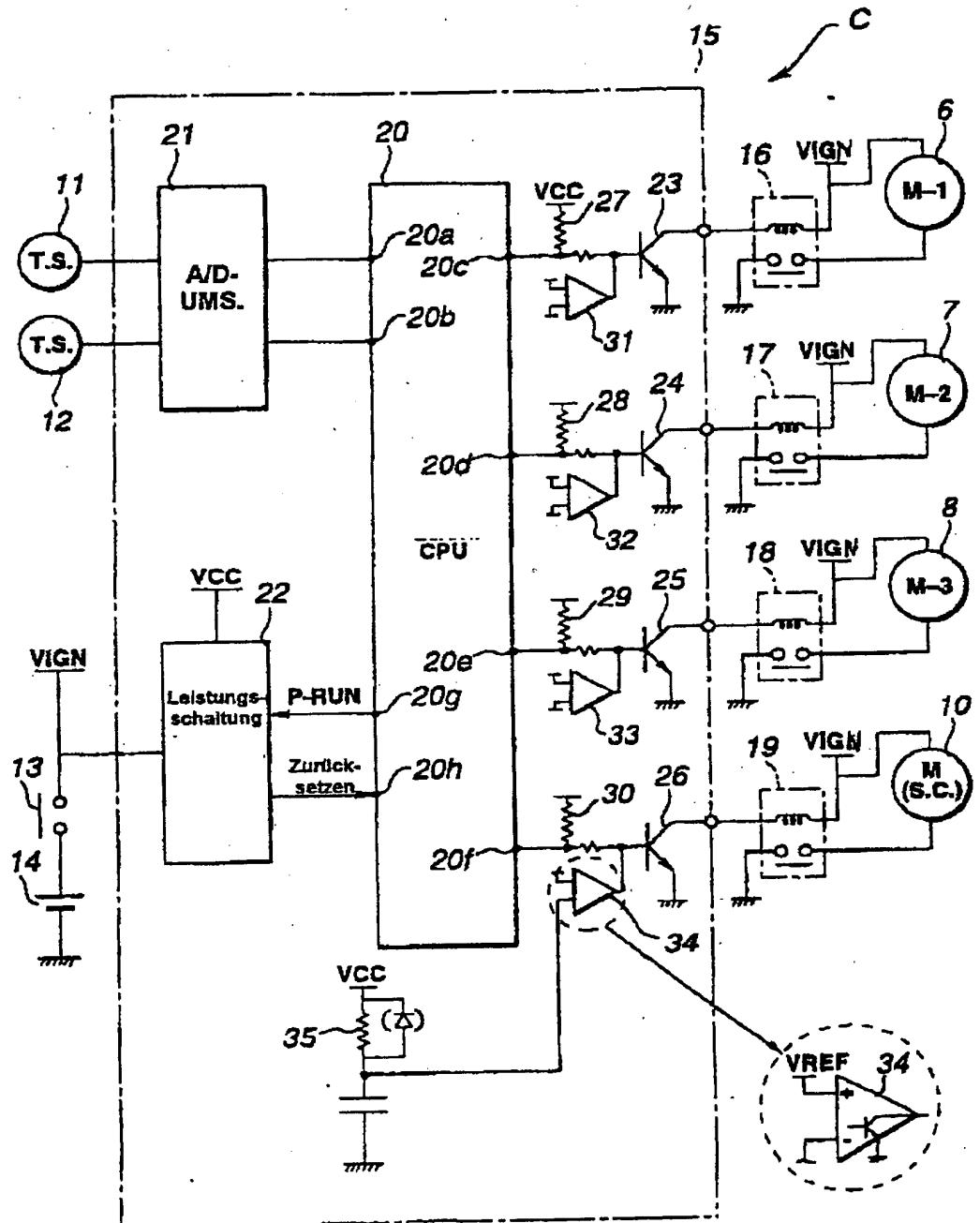


FIG.4

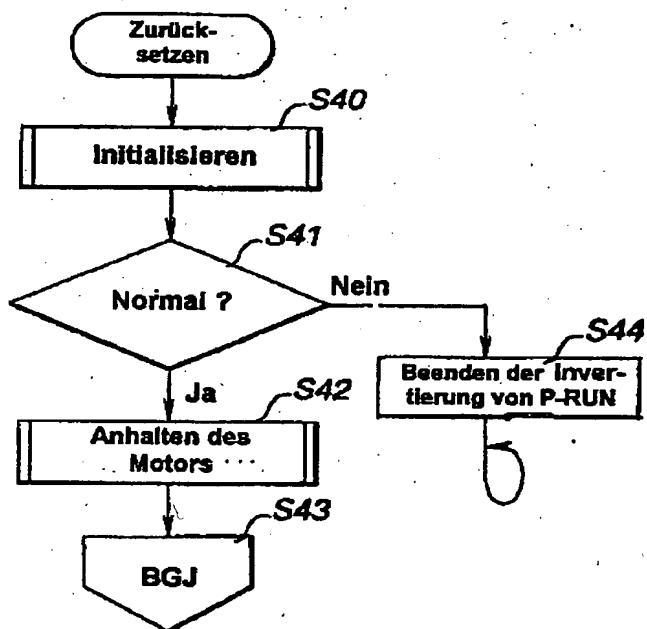


FIG.5

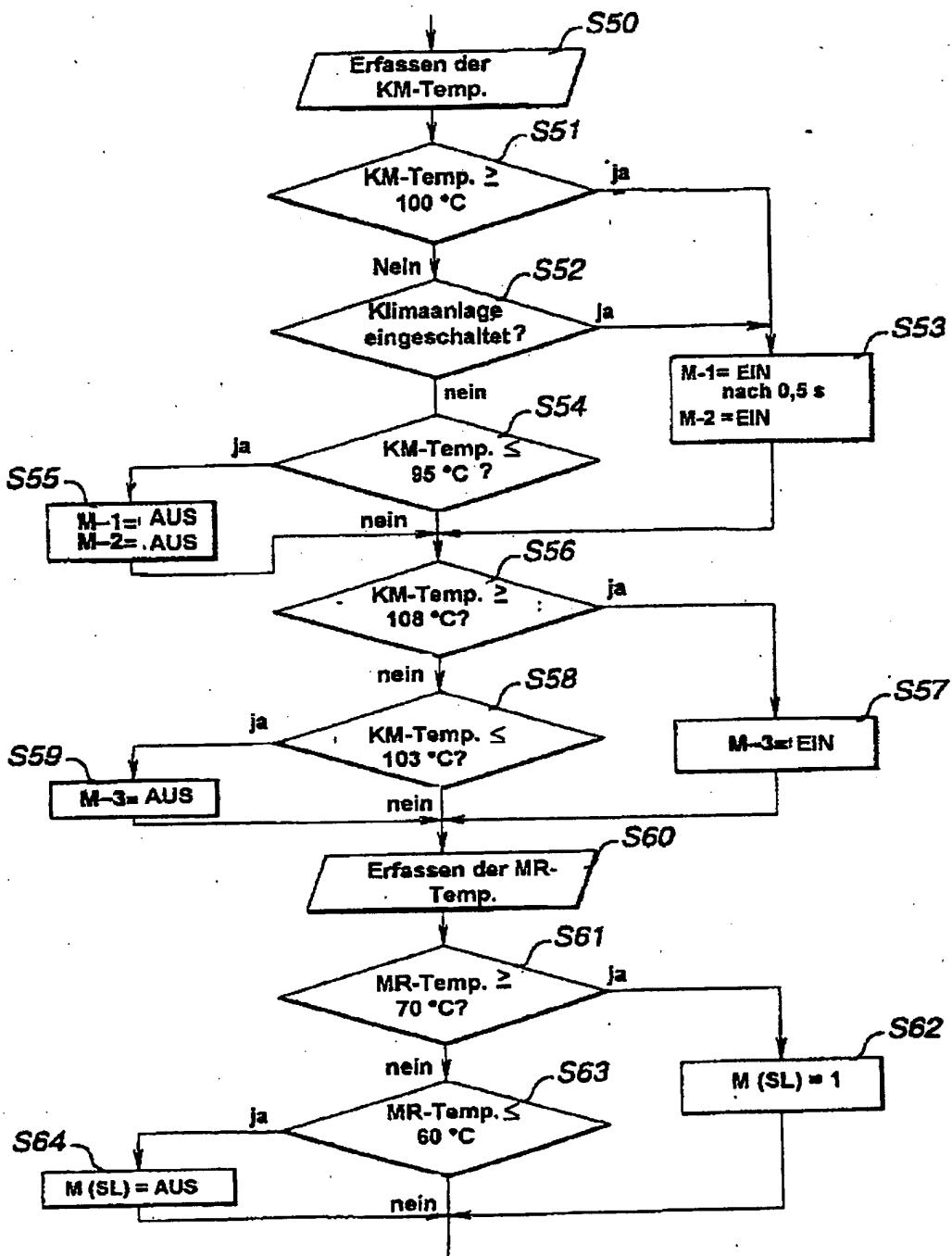


FIG.6

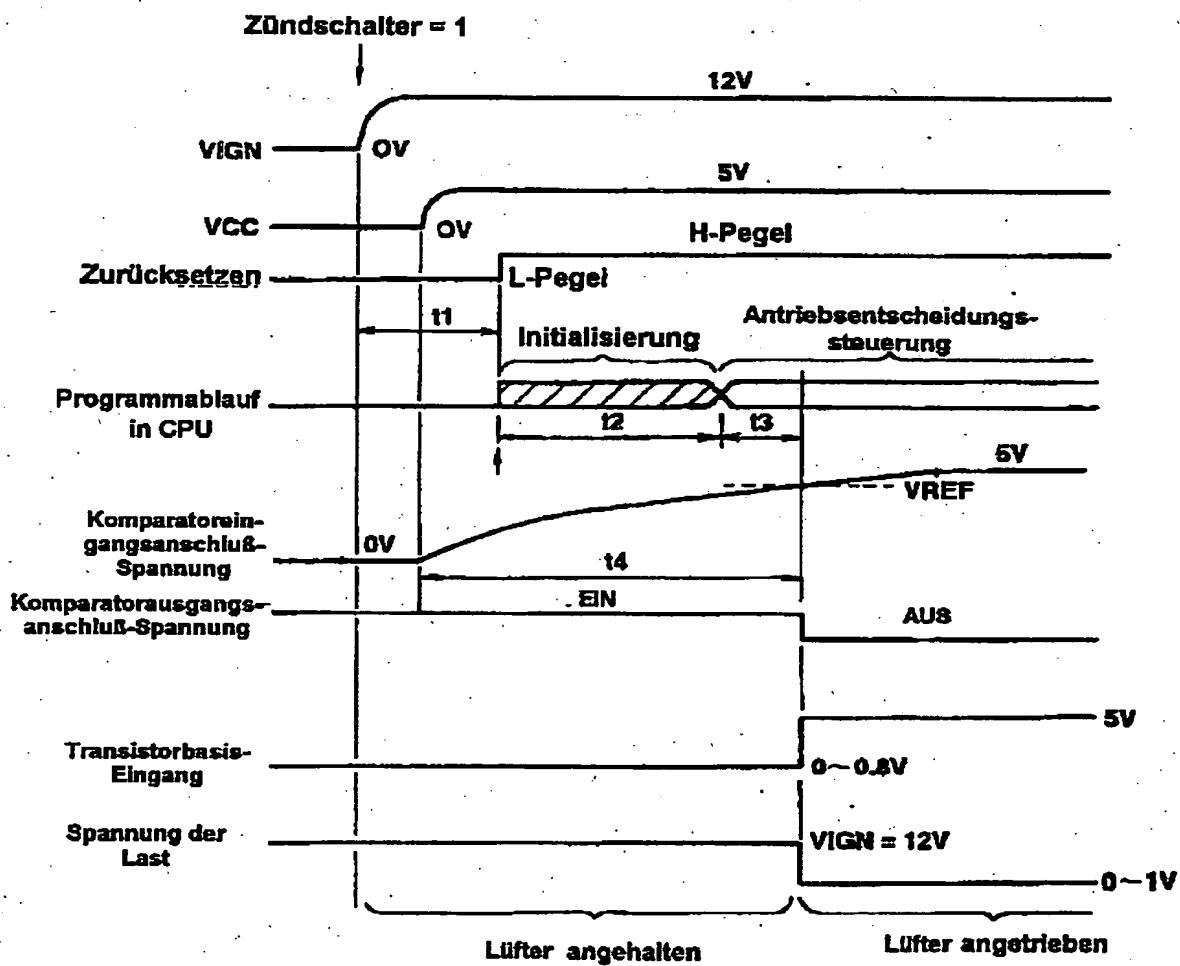


FIG.7

